

## 연구노트

# 경상남도 수자원재해관리를 위한 자연재해현황과 피해특성조사

박종길·장은숙·최효진\*  
인제대학교 대기환경정보연구센터·동해대학교 환경공학과·  
\*인제대학교 대기환경정보공학과  
(2005년 6월 9일 접수; 2005년 6월 28일 채택)

## Investigation of Characteristics and States of Natural Disasters for Water Resources Disasters Control in Gyeongsangnam-do

Jong-Kil Park, Eun-Suk Jang\* and Hyo-Jin Choi\*\*

School of Environmental Science & Engineering, Inje University, Gimhae 621-749, Korea

\*Department of Environmental Engineering, Donghae University, Donghae 240-150, Korea

\*\*Department of Atmospheric Environment Information Engineering, Inje University, Gimhae 621-749, Korea

(Manuscript received 9 June, 2005; accepted 28 June, 2005)

It is analysed the causes and extent of damage of natural disasters through the investigating of natural disaster states occurred in Gyeongsangnam-do. The data for this study were based on disaster annual report between 1987 and 2003. Especially, the data between 1993 and 2003 were used for the analysis in Gyeongsangnam-do area.

A typhoon and a heavy rain were the major causes of the natural disasters in Gyeongsangnam-do. For all that the extent of damage by a heavy rain was twice as much as that of a typhoon, Gyeongsangnam-do suffered heavy damage from a typhoon. So, special attentions should be paid to establish prevention plans for that in this area. Also, half of the natural disasters were occurred between July and August, the intensive prevention plans for the summer season are needed.

Key Words : Natural disaster, Typhoon, Heavy rain, Prevention plan, Gyeongsangnam-do

### 1. 서론

우리나라는 최근 태풍 루사와 매미에 의한 막대한 재산과 인명의 피해로 사회적 혼란과 함께 자연재해에 대한 관심이 증가하고 있는 가운데, 지난해 발생한 동아시아 지진해일 등으로 재해와 재난에 대한 국민의 관심이 고조되고 있는 상황이다. 우리나라 뿐 만 아니라 전 세계는 환경파괴와 지구온난화에 따른 기상이변, 계절라성 집중호우 등으로 예

측이 곤란한 자연재해가 자주 발생하며 그 피해 규모도 증가하고 있다. 우리나라의 경우도 대형 재해, 재난이 빈번히 발생하는 것에 비해 신속한 복구와 예상치 못한 기상현상에 대비한 사전준비 부족으로 피해규모가 확대되고 있으므로, 재해, 재난에 대한 원인을 규명하고 그에 따른 효과적인 방재 계획이 필요하다.

우리나라는 매년 6~9월 사이에 일년 중 전체 기상재해의 약 50%(1987~2003년)가 발생하였으며, 발생 수는 매년 감소하나 피해규모는 태풍 루사의 경우 5조1479억원, 매미의 경우 4조 2225억원이라는 기록적인 피해를 입을 만큼 대형화되었다. 지난 2003년, 우리나라에서 발생한 자연재해의 시·도별 피해

Corresponding Author : Jong-Kil Park, School of Environmental Sciences & Engineering, Inje University, Gimhae 621-749, Korea  
Phone: +82-55-320-3250  
E-mail: envpjk@inje.ac.kr

내역을 살펴보면 경상남도가 1조 9,111억원으로 전체의 43.4%를 차지하였고 면적당 피해 밀도에서는 18,169만원/km<sup>2</sup>로 부산 다음으로 가장 컸으며, 1인당 피해밀도에 있어서는 경상남도가 61만원/인으로 가장 높게 나타났다.<sup>1,2)</sup>

한반도의 동남단에 위치한 경남지방은 대륙성 기후의 영향으로 여름과 겨울의 기온차가 크고 하계에 집중되는 강수와 열대성 저기압의 영향으로 호우에 의한 홍수 피해를 받기도 한다. 박종길과 이부용<sup>3)</sup>에 의하면 경남 지방의 연평균 강수량 분포는 남해안과 경남의 남서부 지역이 강수량이 많으며 고위도나 내륙으로 갈수록 감소하는 경향이 있다. 특히 지리산에 인접한 진주와 산청지역은 고위도와 내륙에 위치하나 평균 이상의 많은 강수량을 보여 지형적인 영향이 더 크게 작용하고 있다고 지적하였다. 월평균 강수량은 12월(21.2mm)이 가장 적은 강수량을 나타낸 반면, 7월이 266.4mm로 가장 많은 강수량을 나타내었으며, 그 다음이 8월(238.0 mm), 6월(210.2mm) 순으로 하계(6, 7, 8월)가 연총강수량의 49.9%를 차지하여 경남 지방의 강수량은 이 시기에 집중되는데, 이는 우리나라 하계 강수의 특징인 장마와 태풍의 영향으로 다습한 남서 기류의 수렴이 잘 일어나기 때문이며<sup>3,4)</sup>, 한반도의 태풍계절<sup>5)</sup>에 해당하는 9월의 경우 태풍의 영향에 의해 다른 월에 비해 강수량이 많으며 때로는 홍수를 야기하기도 한다.

윤용남<sup>6)</sup>은 우리나라 자연재해의 90% 이상이 홍수에 의한 피해라고 하였으며, 백민호<sup>7)</sup>는 자연재해를 풍수해 중심으로 접근하여 기존의 자연재해에 대한 연구들은 원인에 대한 해석보다는 토목학적 관점으로 재해의 결과에만 초점을 두었으며 그에 따른 대책 마련에도 소홀하였다. 자연재해는 인위적으로 완전히 근절시킬 수 없으므로 그 피해를 최소화하기 위해 자연재해 현상, 피해현황에 대한 정확한 조사와 분석뿐만 아니라 각 지역, 재해 원인에 따른 적절한 방재 대책이 필요하다.

따라서 연구에서는 우리나라와 특히 경상남도에 피해를 입힌 자연재해의 피해 현황을 조사·분석하여 자연재해의 원인과 피해 규모를 밝히고 그에 따른 재해우심지역을 구분하고자 한다. 또한 효율적인 방재를 위해 재해 원인과 지역의 지리적·사회·경제적 특징을 고려한 방재 계획을 제안하고자 한다.

## 2. 자료 및 방법

본 연구에서는 행정자치부에서 제공하는 재해연보(1987~2003)<sup>2)</sup>, 경상남도의 수해백서<sup>9)</sup>와 지역방재계획<sup>10)</sup>을 기본적으로 이용하였다. 재해연보에서 기상재해 피해현황 전국 시도별 자료는 1987~2003년 기간을 이용하였으며, 경상남도 자료는 1993~2003

년 기간을 이용하였다. 피해를 입힌 기상현상은 호우, 호우·태풍, 태풍, 폭풍, 폭풍설, 낙뢰, 우박, 해일, 기타로 구분하였으며, 재해 연보에 분류되어 있는 피해 현황이 세부적으로 구분되어있어 그 중에서 사망과 실종을 포함하는 인명(인), 이재민(인), 침수면적(ha), 건물(동)·피해액(천원), 선박(척)·피해액(천원), 농경지(ha)·피해액(천원), 농작물(ha)·피해액(천원), 공공시설(천원), 사유재산(천원), 총 피해액(천원)으로 구분하여 분석하였다. 전국 시도별 자료의 피해액은 백만원으로 산정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 연도별 현황

지난 2003년, 우리나라에서 발생한 자연재해의 시·도별 피해내역을 살펴보면 경상남도가 1조 9,111억원으로 전체의 43.4%, 강원이 19%, 경북이 16%를 차지하여 경남이 가장 피해를 많이 입은 것으로 밝혀졌다. 또한 경상남도도 면적당 피해 밀도에서는 18,169만원/km<sup>2</sup>로 부산 다음으로 가장 컸으며, 1인당 피해밀도에 있어서는 경상남도가 61만원/인으로 가장 높게 나타났다.<sup>2)</sup>

경상남도 자연재해 피해를 연도별로 보면 전국의 경우 2002년도에 가장 많은 피해를 입었으나, 경상남도도 2003년 태풍 매미에 의한 피해가 가장 컸으므로 Fig. 1, Fig. 2와 같이 인명피해, 이재민, 총 피해액 등 다른 현황들도 2003년에 가장 큰 피해를 보였다. 또한 1996년과 2001년에는 경상남도도 피해를 입힌 태풍이 없었으므로 전체적으로 낮은 피해를 보였다.

### 3.2. 시군별 현황

경상남도 시군별 인명 피해는 통영, 거제, 산청 순으로 피해를 많이 입었으며, 통영과 거제는 바다에 접해있어 선박피해(Fig. 6 참조)에 따라 인명 피해가 증가한 것으로 보인다.

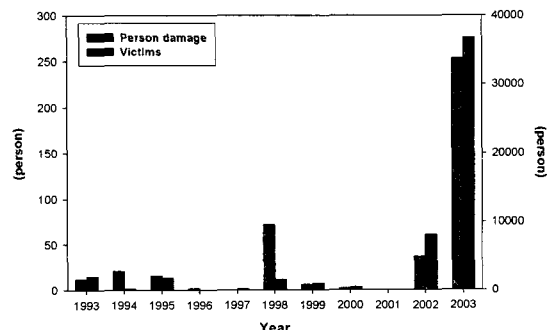


Fig. 1. The annual person damages and victims in Gyeongsannam-do.

경상남도 수자원재해관리를 위한 자연재해현황과 피해특성조사

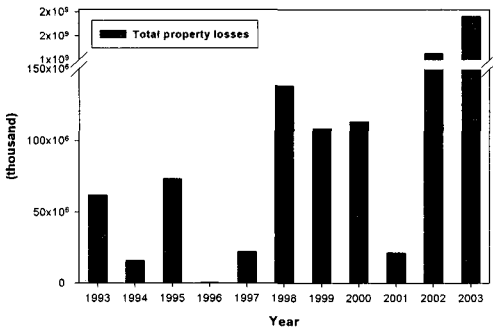


Fig. 2. Total property losses due to the meteorological disasters in Gyeongsangnam-do.

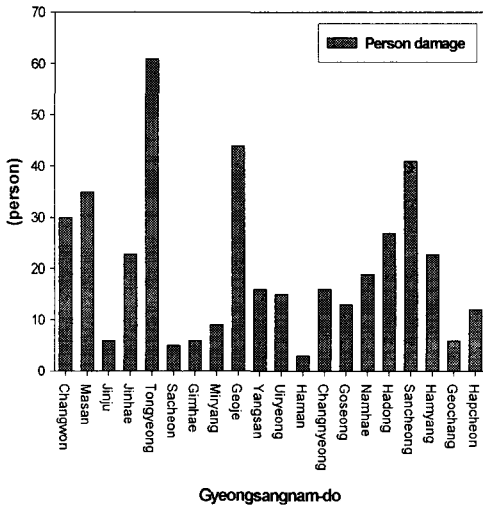


Fig. 3. The person damages in city and district.

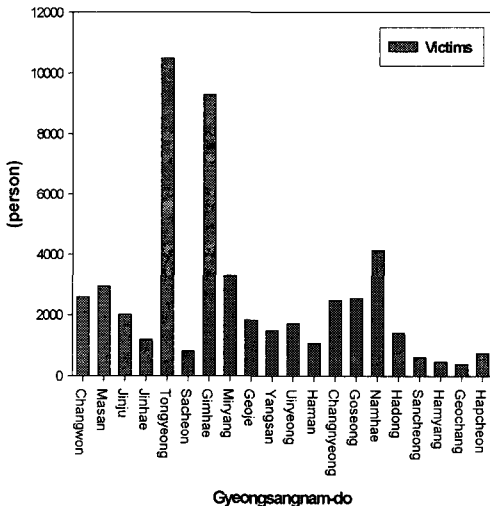


Fig. 4. The victims in city and district.

이재민의 경우 역시 통영이 가장 피해가 크며, 다음으로 김해, 남해로 나타났다. 특히 하동, 산청, 함양, 거창, 합천처럼 경상남도 내에서도 북서쪽에 위치한 지역은 이재민 수가 가장 낮게 나타났다.

경상남도는 남해를 접하고 있는 연안지역과 내륙 지역으로 나눌 수 있어 건물과 선박 피해는 시군을 연안·내륙으로 구분하여 피해 정도를 비교하였다. Fig. 5과 Fig. 6을 보면 진해에서 하동까지는 연안 지역이다. 건물 피해는 고성, 김해, 거제 순이며 연안지역과 내륙지역에서 특별한 경향은 보이지 않지만, 선박의 경우 거제, 통영, 남해가 피해를 많이 입

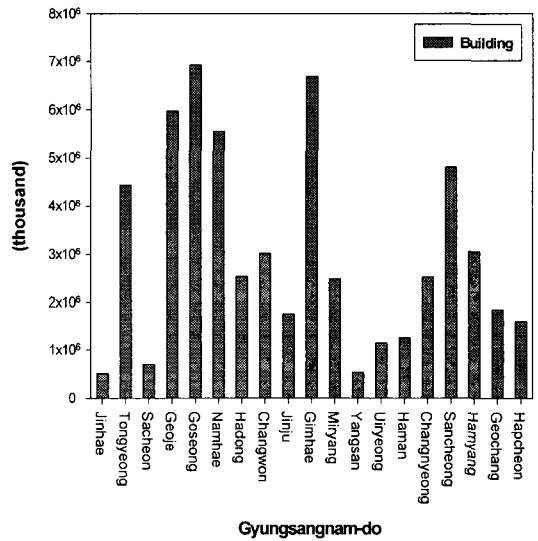


Fig. 5. The damage of buildings in city and district.

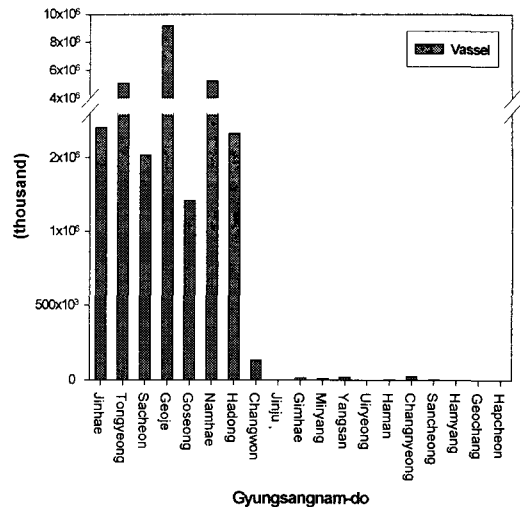


Fig. 6. The damage of vessels in city and district.

있으며 연안지역이 내륙보다 현저히 많은 피해를 입고 있어 경상남도에서 같은 자연재해가 발생하더라도 피해를 줄이기 위한 예방과 방재 대책은 달라야 함을 알 수 있다.

Fig. 7과 Fig. 8은 각각 침수피해와 총피해액을 나타내고 있는데, 침수피해는 사천, 창녕, 진주가 피해를 많이 입었으며, 진해, 함양, 거창이 가장 낮은 피해를 보였다. 총 피해액은 경상남도 시군에서 김

해가 자연재해에 의한 피해를 가장 많이 입었으며, 다음은 거제, 통영 순으로 나타났다. 반면에 양산과 창원이 가장 피해를 작게 입었음을 알 수 있다.

3.3. 우심 지역

지금까지 총 피해액으로 보면 김해가 경상남도에서 자연재해 의한 피해를 가장 많이 입었으나, 단순한 피해액이 아닌 인구 1인당, 1km<sup>2</sup>당 피해 밀도를 산정하여 우심지역을 밝히고자 하여 Table 1과 같이 총 피해액을 인구와 면적으로 나누어 분석하였다.

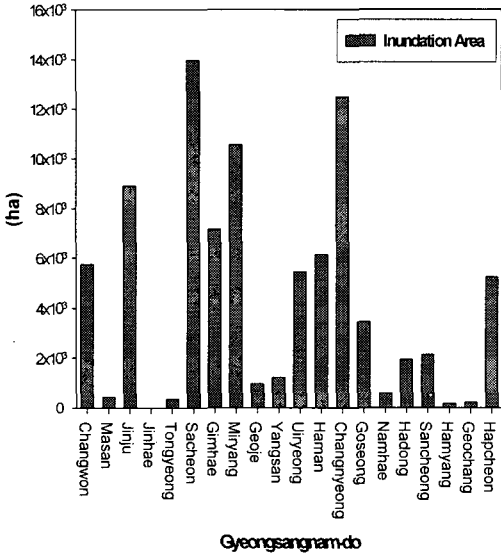


Fig. 7. The inundation area in city and district.

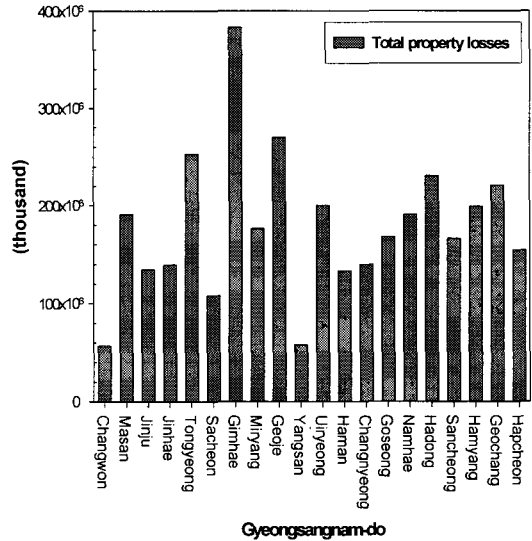


Fig. 8. The total property losses in city and district.

Table 1. The damage states in city and district

지역	구분	인구	면적	총 피해액(천원)	1인당 피해 밀도	면적당 피해 밀도
	Population	Area(km <sup>2</sup> )	Total property losses	(천원/인)	(천원/km <sup>2</sup> )	
Changwon	514,463	293	56,850,409	111	194,261	
Masan	431,248	330	191,212,745	443	580,013	
Jinju	338,364	713	134,921,618	399	189,334	
Jinhae	151,348	112	139,948,098	925	1,246,532	
Tongyeong	133,939	237	253,223,896	1,891	1,068,050	
Sacheon	115,060	397	108,444,456	943	273,167	
Gimhae	412,894	463	383,005,114	928	826,761	
Miryang	118,431	799	176,677,471	1,492	221,120	
Geoje	188,850	401	270,482,240	1,432	657,024	
Yangsan	213,271	484	57,883,659	271	119,560	
Uiryeong	33,010	483	200,196,409	6,065	414,563	
Haman	64,284	417	133,852,059	2,082	321,165	
Changnyeong	67,638	533	140,146,329	2,072	262,968	
Goseong	58,974	517	168,122,324	2,851	325,239	
Namhae	54,591	358	190,862,405	3,496	533,746	
Hadong	58,110	676	231,034,989	3,976	341,995	
Sancheong	37,880	795	166,332,879	4,381	209,324	
Hamyang	42,920	725	199,318,698	4,644	274,888	
Geochang	66,518	804	220,956,699	3,322	274,774	
Hapcheon	60,397	983	154,948,616	2,566	157,561	
Total	3,162,190	10,518	3,578,421,112	1,132	340,208	

경상남도 수자원재해관리를 위한 자연재해현황과 피해특성조사

1인당 피해 밀도(Fig. 9 참조)는 의령이 가장 높은데 이는 의령의 인구수가 경상남도에서 가장 작기 때문이며, 밀도가 가장 낮은 창원외의 경우 경상남도에서 인구수는 가장 많으나 총 피해액은 두 번째로 낮아 이와 같은 결과가 나타났다. 면적당 피해 밀도(Fig. 10 참조)는 진해가 가장 높는데 역시 진해의 면적이 경상남도에서 가장 작기 때문이며, 가장 낮은 양산은 피해액도 경상남도에서 세 번째로 낮기 때문이다.

3.4. 재해 원인별 현황

Fig. 11 과 Fig. 12에 재해 원인별 현황을 나타내었는데, 태풍과 호우에 의한 피해가 가장 크며, 호우가 가장 많이 발생 하는 것으로 분석되었다. 특히 태풍의 경우 호우에 비해 발생 수가 1/2 정도인데 비해 피해액은 월등히 크므로 태풍에 대비한 방재 계획을 좀 더 철저히 마련해야 하겠다.

3.5. 재해의 월별 발생 빈도

태풍과 호우가 주로 발생하는 7~8월에 자연재해

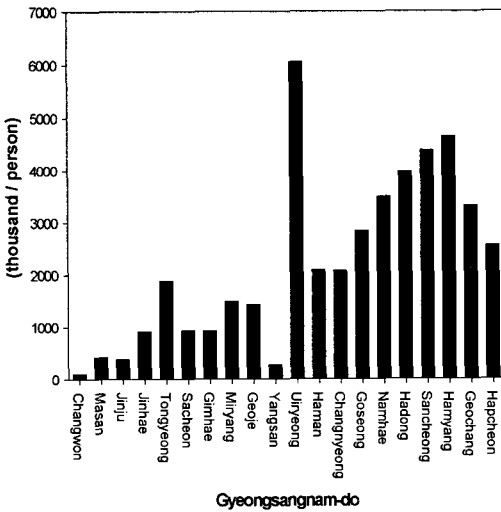


Fig. 9. The damage density per person in city and district.

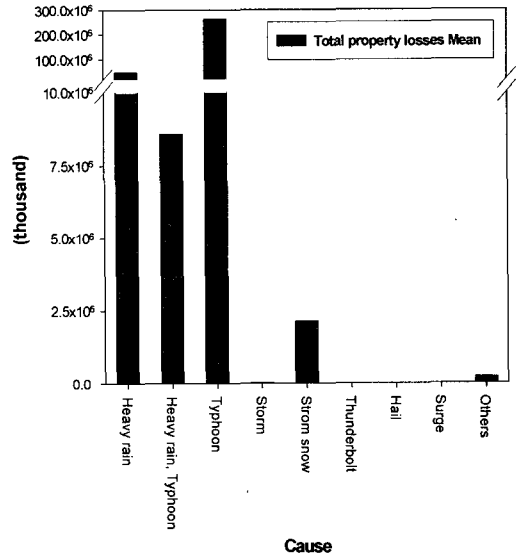


Fig. 11. The total property losses due to causes.

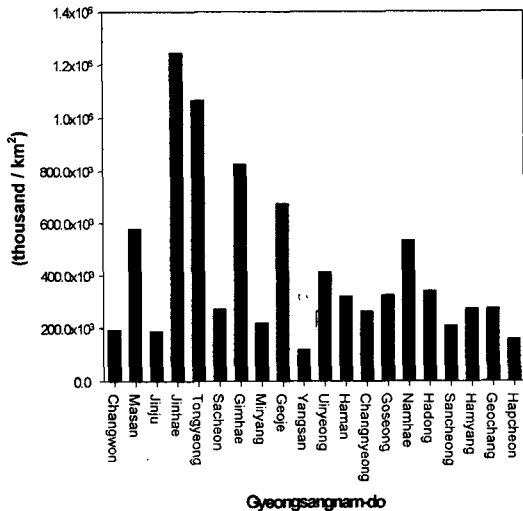


Fig. 10. The damage density per area in city and district.

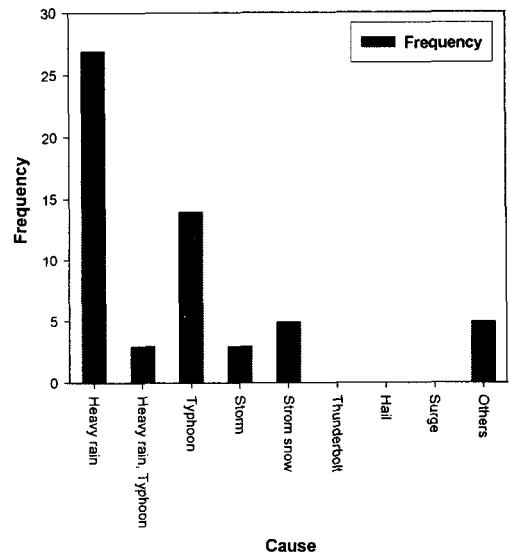


Fig. 12. The total occurrence frequency due to causes

가 가장 많이 발생하며 4월에는 자연재해에 의한 피해가 한 건도 없었음을 알 수 있다(Fig. 13, 14 참조). 경상남도에서 주요 자연재해의 발생 빈도를 월별로 보면 호우가 5~10월 사이에 발생하며 전체 재해 중 47.4%를 차지한다. 태풍은 24.56%로 6~10월에 발생하였으며, 폭풍설은 8.8%로 1월과 2월에 피해를 입혔다. 최근 들어 우리나라에도 겨울에 폭설에 인한 피해를 많이 입고 있으며 지난 겨울에도 부산과 경남 지역에 예상치 못한 폭설로 많은 혼란을 겪었으므로 경상남도에 방재 계획에는 폭설에 대비하는 부분이 많이 정정되어야 할 것이다.

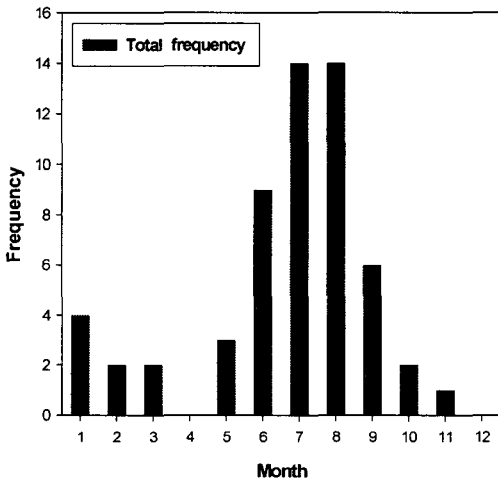


Fig. 13. The monthly occurrence frequency.

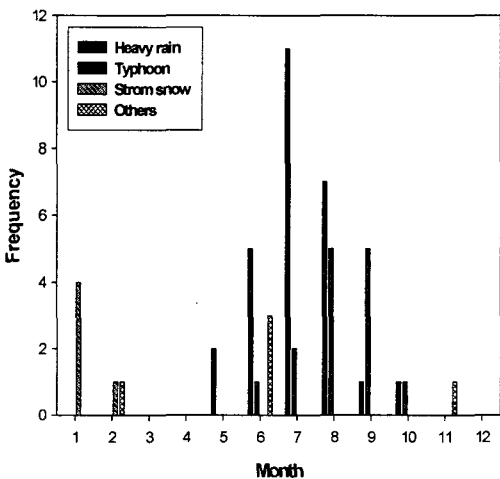


Fig. 14. The monthly occurrence frequency due to major causes.

#### 4. 결 론

경상남도에 피해를 입힌 자연재해의 피해 현황을 조사·분석하여 자연재해의 원인과 피해 규모를 분석하여 보았다. 경상남도 시군별 인명 피해는 통영, 거제, 산청 순으로 피해를 많이 입었으며, 통영과 거제는 바다에 접해있어 선박피해에 따라 인명 피해가 증가한 것으로 보인다. 경상남도는 총 피해액으로는 김해, 1인당 피해밀도는 의령, 면적당 피해밀도는 진해로 나타나 우심지역 선정은 분석하는 방법에 따라 달라짐을 알 수 있었다. 또한 창원, 양산과 같이 피해를 적게 입은 지역의 방재 계획 현황을 분석함으로써 비슷한 지역에 도움이 될 수 있도록 해야 한다.

경상남도는 태풍과 호우에 의한 피해가 가장 크며 호우가 가장 많이 발생, 호우가 태풍에 비해 약 2배 정도 많이 발생하였지만, 태풍의 피해 규모가 거대함으로 태풍 피해를 줄이기 위한 방재에 좀더 노력을 기울여야 할 것으로 본다. 또한 여름철인 7~8월에 전체 자연재해의 절반가량이 발생함으로 이 기간에 집중적이고, 효율적인 준비가 필요하다.

같은 자연재해가 발생하더라도 지역마다 주로 피해를 입는 경향이 다르므로 지역의 과거 자연재해 발생과 피해에 관한 철저한 조사·분석으로 각 지자체 현황에 맞는 방재 계획을 수립하여야 하며, 재해 발생 시 지방정부에서 직접적이고 신속, 정확한 초기 대응이 피해를 줄이는데 있어 크게 기여할 수 있다고 본다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 기상청, 1987~2003, 기상연보.
- 2) 행정자치부, 재해연보(1987~2003), 재난관리연감(2002), 통계연보(2003).
- 3) 박종길, 이부용, 1993, 경남지방의 월강수량의 변동율과 Anomaly Level의 출현 특성, 한국환경과학회지, 2(3), pp179-192.
- 4) 박종길, 문승의, 1989, 우리나라의 태풍에 의한 강수의 특성, 한국기상학회지, 25(2), pp45-55.
- 5) 박종길 외, 1991, 기상재해연구-태풍과 해난(1), 한국어업기술학회지, 27(1), pp56-63.
- 6) 윤용남, 1996, 국내 재해대책의 현황 및 문제점과 향후 방재정책의 개선 방향.
- 7) 백민호, 2003, 자연재해대책 개선방향-풍수해를 중심으로, 국토연구원, 258권 pp16-24.
- 8) 중앙재해대책본부, 2003, 최근 10년간 재해 통계자료.
- 9) 경상남도 재해대책본부, 2003, 경상남도 수해백서.
- 10) 경상남도 재해대책본부, 2004, 지역방재계획.

경상남도 수자원재해관리를 위한 자연재해현황과 피해특성조사

- 11) 홍원표, 1991, 우리나라의 자연재해상황통계, 대한토질공학회, 7(1), pp93-99.
- 12) 남궁근, 1995, 재해관리행정체제의 국가간 비교 연구 : 미국과 한국의 사례를 중심으로, 한국행정학회, 29(3), pp957-981.
- 13) 김일근, 전병일, 2002, 기상·기후 조사법, 세종출판사.
- 14) 기상청, 2005, 태풍업무개선보도자료
- 15) Abbott, P. L., 2004, Natural Disasters. Fourth Edition, The McGraw-Hill.
- 16) David, M. L., 1985, A Framework for Integrated Emergency Management, Public Administration Review. 45(Special Issue), pp165-172.